

(19)



(11)

EP 4 079 966 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2022 Patentblatt 2022/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 19/38^(2006.01) E02D 3/068^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22158630.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 19/38; E02D 3/046

(22) Anmeldetag: **24.02.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Klein, Thomas**
57334 Bad Laasphe (DE)
• **Stolz, Burkhard**
57334 Bad Laasphe (DE)

(30) Priorität: **23.04.2021 DE 102021110516**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold**
Keulertz
Partnerschaft mbB
Bettinastraße 53-55
60325 Frankfurt am Main (DE)

(71) Anmelder: **Weber Maschinentechnik GmbH**
57334 Bad Laasphe-Rückershausen (DE)

(54) **MOTORSTEUERUNG, DEICHSEL, HANDGEFÜHRTER BODENVERDICHTER UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HANDGEFÜHRTEN BODENVERDICHTERS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Motorsteuerung (1) für einen handgeführten Bodenverdichter (100), der Steuerelemente (10) zur Bedienung des Bodenverdichters (100) durch einen Anwender umfasst, wobei ein Steuerelement (10) als eine Arbeitsaufnahmewahleinheit (11) ausgebildet ist. Die Arbeitsaufnahmewahleinheit (11) ist dabei zum Einstellen zwischen einem Leerlauf und einem Lastbetrieb einer Antriebseinheit (101)

zum Betreiben der Vibration einer Bodenplatte (102) des Bodenverdichters (100) vorgesehen. Ferner betrifft die Erfindung eine Deichsel (50) für einen handgeführten Bodenverdichter (100) mit einer derartigen Motorsteuerung (1) sowie einen mit der Deichsel ausgestatteten Bodenverdichter (100) und ein Verfahren zum Betrieb eines Bodenverdichters.

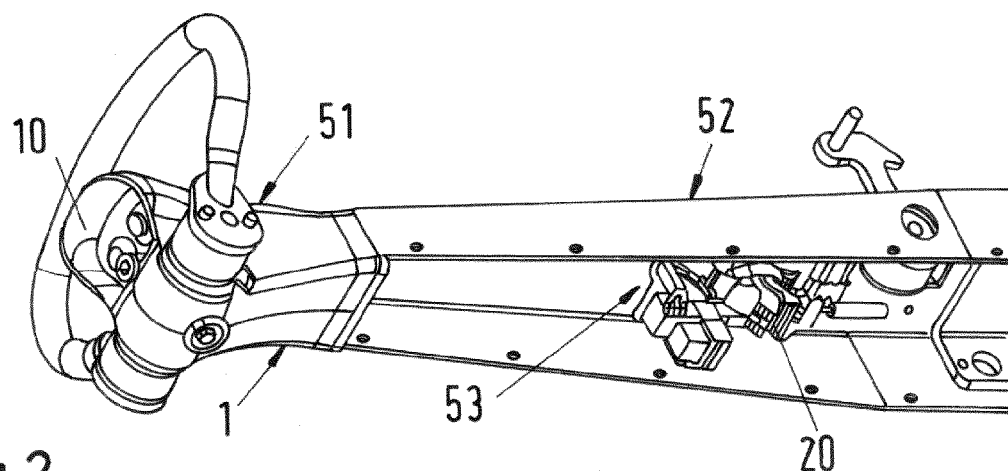


Fig.2

EP 4 079 966 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Motorsteuerung für einen handgeführten Bodenverdichter gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Zudem betrifft die Erfindung eine Deichsel für einen handgeführten Bodenverdichter nach dem Anspruch 7. Weiterhin betrifft die Erfindung einen handgeführten Bodenverdichter gemäß Anspruch 8 und ein Verfahren zum Betreiben eines handgeführten Bodenverdichters gemäß des Anspruchs 11.

[0002] Gemäß Stand der Technik ist die Vibrationsfrequenz eines Bodenverdichters stufenlos einstellbar. Zur Einstellung sind zumeist Hebel vorgesehen, die in eine unendliche Anzahl von kontinuierlichen Stellungen bringbar ist.

[0003] Nachteilhaft ist ein ineffizienter und willkürlicher Betrieb in Teillastbereichen durch die Anwender, was eine Kontrolle der Verdichtungs Aufgabe erschwert. Die Anmelderin hat hieraus einen Bedarf ermittelt, die Anzahl der tatsächlich wählbaren Vibrationsfrequenzen für einen Bediener zu begrenzen.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, dieses Problem mittels einer Weiterentwicklung der Motorsteuerung zu lösen und eine möglichst einfache und für den Anwender intuitiv zu bedienende Lösung bereitzustellen. Diese soll zuverlässig funktionieren und kostengünstig realisierbar sein.

[0005] Die Aufgabe wird bei einer Motorsteuerung für einen handgeführten Bodenverdichter der Steuerelemente zur Bedienung des Bodenverdichters durch einen Anwender umfasst und wobei ein Steuerelement als eine Arbeitsaufnahmewahleinheit ausgebildet ist, die zum Einstellen zwischen einem Leerlauf und einem Lastbetrieb einer Antriebseinheit zum Betreiben der Vibration einer Bodenplatte des Bodenverdichters vorgesehen oder ausgebildet ist, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Steuerelement als ein Vibrationsgeschwindigkeitsschalter ausgebildet ist, wobei der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter zum Einstellen einer Vibrationsfrequenz der Bodenplatte bzw. eines Vibrationsgebers vorgesehen oder ausgebildet ist. Der Schalter ist intuitiv bedienbar und stellt diskrete Schaltzustände bereit.

[0006] Die Antriebseinheit sollte als Verbrennungsmotor ausgebildet sein, insbesondere als ein Diesel- oder ein Benzinmotor. Prinzipiell ist das Konzept aber auch auf Elektromotoren oder dergleichen übertragbar. Die Vibration der Bodenplatte ist von der Antriebseinheit generierbar. Ein Vibrationsgeber ist hierzu vorgesehen, der von einer Antriebseinheit antreibbar ist. Die Vibration der Bodenplatte ist von dem Vibrationsgeber generierbar. Mittels der vibrierenden Bodenplatte ist ein Untergrund verdichtbar.

[0007] Im Leerlauf ist die Antriebseinheit mit einer Leerlaufdrehzahl betreibbar und/oder im Lastbetrieb ist die Antriebseinheit mit zumindest einer Lastdrehzahl betreibbar. Der Bodenverdichter sollte eine Kupplung aufweisen, die im Leerlauf der Antriebseinheit ausgekuppelt ist und im Lastbetrieb der Antriebseinheit eingekuppelt

ist. Die Kupplung ist zur Kraftübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Vibrationsgeber vorgesehen.

[0008] Die Arbeitsaufnahmewahleinheit ist vorzugsweise als Taster ausgebildet, bspw. ein elektrischer Taster. Die als Taster ausgebildete Arbeitsaufnahmewahleinheit ist durch Drücken vom Bediener in einen Druckschaltzustand bringbar und kehrt nach dem Loslassen selbsttätig in einen Ausgangsschaltzustand zurück. Über den elektrischen Kontakt im Druckschaltzustand ist die Drehzahl der Antriebseinheit einstellbar. Insbesondere sollte mit dem Taster ausschließlich ein Wechsel zwischen einer Leerlaufdrehzahl und zumindest einer Lastdrehzahl vornehmbar sein.

[0009] Der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter weist bevorzugt eine endliche Anzahl von diskreten Schaltzuständen auf, insbesondere maximal 10 oder maximal 5 oder maximal 3 oder maximal 2 Schaltzustände. Der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter ist vorzugsweise ein elektrischer Schalter. Über die Auswahl des Schaltzustands des Vibrationsgeschwindigkeitsschalters ist die Vibrationsfrequenz der Bodenplatte einstellbar, insbesondere ist die Drehzahl der Antriebseinheit einstellbar, insbesondere auf die diskreten Schaltzustände. Einem Schaltzustand des Vibrationsgeschwindigkeitsschalters sollte hierzu eine konkrete Vibrationsfrequenz zugewiesen sein. Insbesondere kann ihm auch eine Drehzahl zugewiesen sein. Der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter weist zumindest einen ersten Schaltzustand und einen zweiten Schaltzustand auf. In einer bevorzugten Variante weist der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter ausschließlich den ersten Schaltzustand und den zweiten Schaltzustand auf. Insbesondere ist hierdurch ausschließlich eine niedrige und eine höhere Lastdrehzahl einstellbar.

[0010] Die Vibrationsfrequenz der Bodenplatte ist typischerweise proportional zur Lastdrehzahl. Die Leerlaufdrehzahl ist höher als 0 Umdrehungen pro Minute. Die zumindest eine Lastdrehzahl und/oder die niedrige Lastdrehzahl und/oder die höhere Lastdrehzahl ist oder sind jeweils höher als die Leerlaufdrehzahl.

[0011] Optional kann ein weiteres Steuerelement als eine Start- oder Zündereinheit ausgebildet sein, mittels der die Antriebseinheit ein- und/oder ausschaltbar ist. Die Zündereinheit kann beispielsweise als ein Zündschloss ausgebildet. Alternativ kommen jedoch auch andere Zugangsmöglichkeiten wie Codeeingabe, Fingerprint und ähnliches in Betracht.

[0012] Ein optional ergänzendes Steuerelement kann als Fahrtrichtungswahleinheit ausgebildet sein, mittels der die Vortriebsrichtung des Bodenverdichters einstellbar ist. Die Fahrtrichtungswahleinheit kann dabei insbesondere als Hebel ausgebildet sein. Ein Steuersignal ist mittels der Fahrtrichtungswahleinheit an einen Vibrationsgeber übermittelbar, bspw. hydraulisch oder elektrisch. Der Vibrationsgeber bewirkt einen Vorwärts- und/oder Rückwärtsschub des Bodenverdichters. Der Vibrationsgeber kann dabei wenigstens eine oder zwei Unwuchtwellen umfassen. Bei Varianten mit mehr als

einer Unwuchtwelle kann mit der Fahrtrichtungswahleinheit bspw. der Phasenwinkel zwischen den Unwuchtwellen und oder die Unwuchtmasse verstellt werden. Im Speziellen kann eine Hebelbewegung des optionalen Hebels über eine Zahnstange auf einen Druckkolben übertragen werden. Der bei der Bewegung des Druckkolbens entstehende hydraulische Druck kann dann über eine Hydraulikleitung auf einen Steuerkolben wirken, der in die Unwuchtwelle integriert ist. Der Steuerkolben bewirkt eine Verstellung der Unwuchten, insbesondere hinsichtlich des Phasenwinkels und/oder der Unwuchtmasse. Dadurch ist es möglich, proportional zur Auslenkung des Hebels eine Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung des Bodenverdichters auszulösen.

[0013] Weiterhin kann es von Vorteil sein, wenn die Motorsteuerung ein elektronisches Steuergerät zur Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit umfasst. Das Steuergerät sollte zumindest eine Schnittstelle aufweisen, über die die Arbeitsaufnahmewahleinheit und/oder der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter mit dem Steuergerät zum Einstellen der Regelung bzw. der Regelungsparameter wie die Drehzahl verbindbar ist oder sind, wozu insbesondere eine Verkabelung oder Verkabelungen an dem Steuergerät anschließbar ist oder sind. Das Steuergerät weist bevorzugt zumindest eine Schnittstelle auf, über die zumindest eine Komponente zur Überwachung des Motorzustands mit dem Steuergerät verbindbar ist, wozu insbesondere eine Verkabelung an dem Steuergerät anschließbar ist. Durch das elektronische Steuergerät wird die Anwendung eines elektrischen Schalters möglich.

[0014] Ein vorteilhafter Aspekt ist es, wenn zumindest zwei unterschiedliche Drehzahlen der Antriebseinheit mittels des Steuergeräts einstellbar sind. Insbesondere sind maximal 15 oder maximal 10 oder maximal 5 oder maximal 3 oder genau 3 vorgegebene und einstellbare Drehzahlen vorgesehen. Durch die entsprechende Auslegung des Steuergeräts ist es möglich, die Drehzahl der Antriebseinheit mit unterschiedlichen diskreten Werten zu betreiben.

[0015] Auch kann es von Vorteil sein, wenn eine Leerlaufdrehzahl und/oder eine niedrige Lastdrehzahl und/oder eine höhere Lastdrehzahl der Antriebseinheit mittels des Steuergeräts einregelbar ist. Vorzugsweise sind ausschließlich die Leerlaufdrehzahl und/oder die niedrige Lastdrehzahl und/oder die höhere Lastdrehzahl mittels des Steuergeräts einregelbar. Diese Drehzahlen ermöglichen einen "Two-Speed"-Betrieb des Bodenverdichters zur Erzielung einer erhöhten Betriebssicherheit, einem Betrieb in Effizienten Drehzahlbereichen und eine bessere Überwachung der Verdichtungsleistung.

[0016] Zudem ist es vorteilhaft, wenn das Steuergerät eine Kraftstoffpumpe zur Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit ansteuert. Die Arbeitsaufnahmewahleinheit und/oder der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter wirken also mittelbar über die Steuereinheit auf die Leistung der Kraftstoffpumpe. Bevorzugt setzt das Steuergerät nach eigener Logik die Anforderung von durch den Bediener

ausgewählten Schaltzuständen in eine korrespondierende Motordrehzahl um. Dann besteht also nur eine indirekte Kommunikation zwischen den durch den Bediener betätigten Steuerelementen, nämlich Arbeitsaufnahmewahleinheit und Vibrationsgeschwindigkeitsschalter, und der Kraftstoffpumpe. Die Kraftstoffpumpe versorgt die Antriebseinheit mit Kraftstoff. Die Kraftstofffördermenge ist zur Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit regelbar. Die Kraftstofffördermenge korreliert mit der Drehzahl der Antriebseinheit. Über die Ansteuerung der Kraftstoffpumpe lässt sich die Drehzahl so einfach und direkt mit dem Steuergerät regeln.

[0017] Auch ist es von Vorteil, wenn das Steuergerät einen Spannungsgeber umfasst, wobei dessen Ausgangsspannung zur Regelung der Drehzahl variierbar ist und/oder dessen Ausgangsspannung mit den Schaltzuständen der Arbeitsaufnahmewahleinheit und des Vibrationsgeschwindigkeitsschalters korreliert. Der Spannungsgeber kann als Spannungsweiche und/oder Widerstandsnetzwerk ausgebildet sein. Die Ausgangsspannung ist vorzugsweise mittels der Arbeitsaufnahmewahleinheit und/oder des Vibrationsgeschwindigkeitsschalters einstellbar. Die Ausgangsspannung stellt dann einen Indikator für den gewünschten Betriebszustand dar. Das Steuergerät kann diese Ausgangsspannung als Eingangsgröße verwerten und daraus eine Ansteuerungsspannung für die Kraftstoffpumpe ableiten und ausgeben. Über die Regelung der Ansteuerungsspannung ist die Fördermenge der Kraftstoffpumpe regelbar. Die Ansteuerungsspannung korreliert mit der Kraftstofffördermenge und/oder der Drehzahl. Damit kann man optional die Kraftstoffpumpe durch eine rein analoge Umsetzung der Ausgangsspannung in eine Ansteuerungsspannung ansteuern. Alternativ ist jedoch auch eine digitale Umsetzung der Ausgangsspannung in eine Ansteuerungsspannung realisierbar. In solch eine optionale digitale Umsetzung lassen sich auf einfache Weise auch weitere Eingangssignale einbinden, beispielsweise solche von Überwachungssensoren, so z.B. eines Drehzahlsensors, eines Motortemperatursensors, eines Ölt temperatursensors, eines Schwingungssensors oder eines Abgassensors.

[0018] Die Erfindung betrifft außerdem eine Deichsel für einen handgeführten Bodenverdichter aufweisend eine Motorsteuerung wie sie vor- und nachstehend beschrieben ist. Die Deichsel sollte einen Deichselkopf und einen Deichselschaft aufweisen. Die Steuerelemente sind bevorzugt zumindest teilweise oder vollständig am Deichselkopf angeordnet.

[0019] In einer speziellen Ausgestaltung weist die Deichsel einen Deichselkopf an einem Ende eines Deichselschafts auf, wobei die Motorsteuerung, insbesondere dessen Steuergerät, in oder an dem Deichselschaft und/oder in oder im Deichselkopf angeordnet ist.

[0020] Das Steuergerät ist vorzugsweise zumindest teilweise oder vollständig im Deichselschaft angeordnet. Das Steuergerät kann insbesondere in einem Hohlraum der Deichsel, insbesondere in einem Hohlraum des

Deichselschafts positioniert sein. Die Unterbringung der Motorsteuerung an oder in der Deichsel schützt diese vor starken Vibrationen, insbesondere wenn die Deichsel vibrationsentkoppelt ist. Ist das Steuergerät in dem Deichselschaft vorgesehen, ist es zudem vor Schmutz und Wasser geschützt.

[0021] Zudem betrifft die Erfindung einen handgeführten Bodenverdichter mit einer Motorsteuerung wie sie vor und nachstehend beschrieben ist und/oder einer Deichsel wie sie vor und nachstehend beschrieben ist. Damit ist die praktische Verwendung der zuvor beschriebenen Komponenten möglich.

[0022] Der Bodenverdichter sollte insbesondere eine Deichsel und einen Grundkörper aufweisen. Die Deichsel ist am Grundkörper befestigt. Der Grundkörper weist insbesondere ein Gehäuse für eine Antriebseinheit auf. Der Bodenverdichter sollte auch eine Antriebseinheit als solche aufweisen. Die Antriebseinheit ist insbesondere im Gehäuse angeordnet.

[0023] Der Bodenverdichter weist außerdem eine Bodenplatte auf. Die Bodenplatte ist am Grundkörper angeordnet. Zusätzlich weist der Bodenverdichter einen Vibrationsgeber zum Antreiben der Bodenplatte auf. Der Vibrationsgeber ist am oder im Grundkörper oder an der Bodenplatte vorgesehen. Der Vibrationsgeber kann zumindest teilweise im Gehäuse angeordnet sein. Der Bodenverdichter kann eine Kraftstoffpumpe aufweisen, die in oder am Grundkörper positioniert ist. Im Besonderen kann die Kraftstoffpumpe an der Antriebseinheit angeordnet sein. Der Bodenverdichter kann optional zumindest eine Komponente zur Motorüberwachung aufweisen. Diese zumindest eine Komponente zur Motorüberwachung kann am oder im Grundkörper positioniert sein. Die zumindest eine Komponente zur Motorüberwachung kann an der Antriebseinheit angeordnet sein.

[0024] Es kann auch von Vorteil sein, wenn der Bodenverdichter eine Kupplung und eine Antriebseinheit aufweist, wobei die Kupplung abhängig von der Drehzahl der Antriebseinheit ein- und/oder ausgekuppelt oder auskuppelbar ist. Die Kupplung ist zur Kraftübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Vibrationsgeber vorgesehen. Die Kupplung sollte im Besonderen in der Leerlaufdrehzahl ausgekuppelt und in der zumindest einen Lastdrehzahl eingekuppelt sein. Die Kupplung kann insbesondere als eine Fliehkraftkupplung ausgebildet sein, die in Abhängigkeit der Drehzahl der Antriebseinheit selbstständig ein- und/oder auskuppelt. Damit ist der Regelbetrieb des Bodenverdichters leicht durch Anpassung der Drehzahl möglich.

[0025] Bei einer eingekuppelten Kupplung treibt die Antriebseinheit die Vibration der Bodenplatte an, wozu die Antriebseinheit insbesondere Kraft auf den Vibrationsgeber überträgt. Bei einer ausgekuppelten Kupplung treibt die Antriebseinheit die Vibration der Bodenplatte hingegen nicht an. Der Kraftfluss zwischen Antriebseinheit und Vibrationsgeber ist dann unterbrochen.

[0026] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn der Bodenverdichter eine Bodenplatte und eine Antriebseinheit

aufweist, wobei die Vibrationsfrequenz der Bodenplatte bzw. eines Vibrationsgebers proportional zur Drehzahl der Antriebseinheit ist. Ein Vibrationsgeber bewirkt die Vibration der Bodenplatte. Der Vibrationsgeber ist insbesondere durch die Antriebseinheit antreibbar. Bei einer niedrigen Lastdrehzahl vibriert die Bodenplatte mit einer niedrigen Frequenz und bei einer höheren Lastdrehzahl vibriert die Bodenplatte mit einer höheren Frequenz. Durch die Variation der Drehzahl ist die Vibrationsfrequenz insofern leicht einstellbar.

[0027] Die Aufgabe wird außerdem durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines handgeführten Bodenverdichters gelöst, wobei zur Wahl einer Vibrationsfrequenz einer Bodenplatte eines Vibrationsgebers ein Vibrationsgeschwindigkeitsschalter betätigt wird. Damit einher geht eine einfache Bedienung des Bodenverdichters. Bevorzugt lässt sich so zwischen diskreten und/oder definierten Vibrationsfrequenzen wechseln, besonders bevorzugt zwischen maximal 15 oder maximal 10 oder maximal 5 oder maximal 3 oder exakt zwei Vibrationsfrequenzen.

[0028] Hierzu kann es vorteilhaft sein, wenn der Bodenverdichter eine Motorsteuerung wie sie vor- und nachstehend beschrieben ist und/oder eine Deichsel wie sie vor- und nachstehend beschrieben aufweist und/oder einen Bodenverdichter wie er vor- und nachstehend beschrieben ist, aufweist. Die aufgeführten Vorteile sind insofern auf das Verfahren übertragbar. Auch können die jeweils optionalen Merkmale der Motorsteuerung, der Deichsel und des Bodenverdichters jeweils einzeln das Verfahren optional fortbilden.

[0029] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 einen handgeführten Bodenverdichter,
- Fig. 2 eine Deichsel des handgeführten Bodenverdichters,
- Fig. 3 einen Deichselkopf mit Steuerelementen,
- Fig. 4a eine Arbeitsaufnahmewahleinheit mit Lage im Ausgangsschaltzustand,
- Fig. 4b die Arbeitsaufnahmewahleinheit mit Lage im Druckschaltzustand,
- Fig. 5a einen Vibrationsgeschwindigkeitsschalter mit Lage im ersten Schaltzustand,
- Fig. 5b den Vibrationsgeschwindigkeitsschalter mit Lage im zweiten Schaltzustand,
- Fig. 6 ein Steuergerät und
- Fig. 7 eine Antriebseinheit mit Kraftstoffpumpe.

[0030] Gemäß Fig. 1 weist der Bodenverdichter 100 eine Deichsel 50 und einen Grundkörper 111 auf. Die Deichsel 50 ist am Grundkörper 111 angebracht. Zudem weist der Grundkörper 111 ein Gehäuse 112 für eine Antriebseinheit 101 (nicht sichtbar, siehe hierzu Fig. 7) des Bodenverdichters 100 auf. Die Antriebseinheit ist im Gehäuse 112 des Grundkörpers 111 vorgesehen und ist

ein Verbrennungsmotor, insbesondere ein Diesel- oder ein Benzinmotor.

[0031] Der Bodenverdichter 100 weist zusätzlich eine Bodenplatte 102 am Grundkörper 111 auf, mittels der ein Untergrund 200 verdichtbar ist. Zur Erzeugung der Vibration ist ein Vibrationsgeber 104 am Grundkörper 111 vorgesehen. Der Vibrationsgeber 104 ist teilweise im Gehäuse 112 platziert. Die Antriebseinheit 101 treibt den Vibrationsgeber 104 an. Die Vibrationsfrequenz der Bodenplatte 102 ist proportional zu einer Lastdrehzahl der Antriebseinheit 101. Am Grundkörper ist zudem eine Zündeinheit 13 in Form eines Zündschlosses ausgebildet, mittels der die Antriebseinheit ein- und/oder ausschaltbar ist.

[0032] Nach Fig. 2 weist die Deichsel 50 einen Deichselkopf 51 und einen Deichselschaft 52 auf. An dem Deichselkopf 51 sind Steuerelemente 10 einer Motorsteuerung 1 vorgesehen. Innerhalb des Deichselschafts 52 ist zudem ein Steuergerät 20 der Motorsteuerung 1 zur Regelung der Drehzahl platziert. Das Steuergerät 20 ist in einem Hohlraum 53 des Deichselschafts 52 untergebracht. Am Deichselkopf 51 ist ein bügelförmiger Handgriff bzw. Hebel (siehe Bezugsziffer 14 in Fig. 3) angeordnet. Durch dessen Betätigung nach vorne oder nach hinten, wird ein Druckkolben betätigt, dessen hydraulischer Druck auf einen Fahrrichtungsgeber im Bereich des Vibrationsgebers 104 wirkt.

[0033] Der Deichselkopf 51 mit den Steuerelementen 10 ist in Fig. 3 dargestellt. Mittels der Steuerelemente 10 ist der Bodenverdichter 100 von einem Anwender bedienbar. Eines der Steuerelemente 10 ist als eine Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 ausgebildet, wobei die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 zum Einstellen zwischen einem Leerlauf und einem Lastbetrieb einer Antriebseinheit 101 dient. Ein weiteres Steuerelement 10 ist als Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 ausgebildet, wobei der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 zum Einstellen einer Vibrationsfrequenz der Bodenplatte 102 vorgesehen ist. Durch den Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 wird zwischen Drehzahlen der Antriebseinheit 101 gewechselt.

[0034] Zudem ist ein Steuerelement 10 als eine Fahrtrichtungswahleinheit 14, mithin als Hebel, ausgebildet, mittels der die Vortriebsrichtung des Bodenverdichters 100 einstellbar ist. Dieser wirkt wie vorstehend angegeben hydraulisch. Alternativ wäre jedoch auch eine elektronische Umsetzung denkbar.

[0035] Gemäß Fig. 4a und Fig. 4b ist die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 als elektrischer Taster ausgebildet. Die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 ist durch Drücken vom Bediener aus einem Ausgangsschaltzustand A (Fig. 4a) in einen Druckschaltzustand D (Fig. 4b) durch eine Lageänderung des Tasters bringbar. Nach dem Loslassen kehrt die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 selbsttätig in den Ausgangsschaltzustand A und die entsprechende Lage des Tasters zurück (angedeutet durch den Pfeil in Fig. 4b). Über den elektrischen Kontakt im Druckschaltzustand A ist die Drehzahl der Antriebseinheit 101

durch einen Wechsel zwischen einer Leerlaufdrehzahl und einer Lastdrehzahl einstellbar. Der Druckschaltezustand A bleibt solange erhalten, bis die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 erneut betätigt wird, oder aber die Zündeinheit 13 auf Aus gestellt wird. Damit startet der Bodenverdichter 100 bei einer erneuten Zündung der Zündeinheit 13 stets im Leerlauf und nicht in einem vibrierenden Zustand.

[0036] Der elektrische Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 weist gemäß Fig. 5a und 5b zwei Schaltzustände auf. Der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 weist einen ersten Schaltzustand S1 und einen zweiten Schaltzustand S2 auf, denen eine niedrige bzw. eine höhere Lastdrehzahl zugewiesen ist. Zwischen den beiden Schaltzuständen ist mittels einer Lageänderung des Schalters 12 wechselbar, wobei der Schalter 12 nach einer Lageänderung in der jeweiligen Lage verbleibt.

[0037] Nach Fig. 6 weist das Steuergerät 20 zumindest eine Schnittstelle 21 auf, an die ein Verkabelung 106 angeschlossen ist, die das Steuergerät 20 mit der Antriebseinheit 101 verbindet. Die Steuerelemente 10, insbesondere die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 sowie der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12, sind mit dem Steuergerät 20 über eine Verkabelung 113 verbunden. Zwischen der Verkabelung 113 und der Schnittstelle 21 ist eine Spannungsweiche und/oder ein Widerstandsnetzwerk angeordnet, welches die Schaltzustände der die Arbeitsaufnahmewahleinheit 11 sowie der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter 12 in definierte Ausgangsspannungen wandelt. Diese definierten Ausgangsspannungen werden dann vor der Schnittstelle 21 als Eingangsgröße genutzt, um hieraus eine Ansteuerungsspannung für eine Kraftstoffpumpe zu generieren. Damit ist das Steuergerät 20 mittels der Steuerelemente 10 einstellbar. Zudem weist das Steuergerät 20 zumindest eine Schnittstelle 23 auf, über die zumindest eine Komponente zur Überwachung des Motorzustands 105 mit dem Steuergerät 20 über eine Verkabelung 107 an das Steuergerät 20 angeschlossen ist.

[0038] Das Steuergerät 20 steuert also über die Schnittstelle 21 eine Kraftstoffpumpe 108 an, um hierdurch eine Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit 101 zu erzielen. Hierzu umfasst das Steuergerät 20 einen Spannungsgeber 22, wobei die Ausgangsspannung des Spannungsgebers 22 zur Regelung der Drehzahl variierbar ist. Bei dem Spannungsgeber kann es sich ebenfalls um eine Spannungsweiche und/oder ein Widerstandsnetzwerk handeln. Alternativ kommen jedoch auch stufenlose Regler in Betracht, um die Ausgangsspannung entweder abgestuft oder stufenlos zu regeln. Zur Betätigung bedient sich der Nutzer der Steuerelemente 10.

[0039] Gemäß Fig. 7 ist eine Kraftstoffpumpe 108 an der Antriebseinheit 101 vorgesehen, die die Antriebseinheit 101 mit Kraftstoff versorgt, wobei die Fördermenge des Kraftstoffs mit der Drehzahl der Antriebseinheit 101 korreliert. Die Ausgangsspannung des Spannungsgebers 22 ist die Ansteuerungsspannung dieser Kraftstoff-

pumpe 108. Die Fördermenge des Kraftstoffs korreliert mit der Ansteuerungsspannung der Kraftstoffpumpe 108. Damit ist über die Variation der Ausgangsspannung die Drehzahl einstellbar.

[0040] Zudem ist eine Kupplung, insbesondere eine Fliehkraftkupplung 103, zur Kraftübertragung zwischen der Antriebseinheit 101 und dem schematisch angedeuteten Vibrationsgeber 104 vorgesehen, die in der Leerlaufdrehzahl der Antriebseinheit 101 ausgekuppelt ist und in einer Lastdrehzahl eingekuppelt ist.

[0041] Der Bodenverdichter 100 weist zudem Komponenten zur Motorüberwachung 105 auf, die an der Antriebseinheit 101 vorgesehen sind.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

[0043] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Motorsteuerung
10	Steuerelemente
11	Arbeitsaufnahmewahleinheit
12	Vibrationsgeschwindigkeitsschalter
13	Zündeinheit
14	Fahrtrichtungswahleinheit
20	elektronisches Steuergerät
21	Schnittstelle
22	Spannungsgeber
23	Schnittstelle
50	Deichsel
51	Deichselkopf
52	Deichselschaft
53	Hohlraum
100	handgeführter Bodenverdichter
101	Antriebseinheit
102	Bodenplatte
103	Kupplung, Fliehkraftkupplung
104	Vibrationsgeber
105	Komponenten zur Überwachung des Motorzustands
106	Verkabelung
107	Verkabelung
108	Kraftstoffpumpe
111	Grundkörper
112	Gehäuse
113	Verkabelung
200	Untergrund
A	Ausgangsschaltzustand
D	Druckschaltzustand
S1	erster Schaltzustand

S2 zweiter Schaltzustand

Patentansprüche

- 5 1. **Motorsteuerung** (1) für einen handgeführten Bodenverdichter (100), umfassend Steuerelemente (10) zur Bedienung des Bodenverdichters (100) durch einen Anwender,
 - 10 - wobei ein Steuerelement (10) als eine Arbeitsaufnahmewahleinheit (11) ausgebildet ist, wobei die Arbeitsaufnahmewahleinheit (11) zum Einstellen zwischen einem Leerlauf und einem Lastbetrieb einer Antriebseinheit (101) zum Betreiben der Vibration einer Bodenplatte (102) des Bodenverdichters (100) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** - 15 - ein Steuerelement (10) als ein Vibrationsgeschwindigkeitsschalter (12) ausgebildet ist, wobei der Vibrationsgeschwindigkeitsschalter (12) zum Einstellen einer Vibrationsfrequenz der Bodenplatte (102) vorgesehen ist.
- 25 2. Motorsteuerung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ein elektronisches Steuergerät (20) zur Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit (101) umfasst.
- 30 3. Motorsteuerung (1) gemäß dem vorangegangenen Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei unterschiedliche Drehzahlen der Antriebseinheit (101) mittels des Steuergeräts (20) einregelbar sind.
- 35 4. Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leerlaufdrehzahl und/oder eine niedrige Lastdrehzahl und/oder eine höhere Lastdrehzahl der Antriebseinheit (101) mittels des Steuergeräts (20) einregelbar ist.
- 40 5. Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (20) eine Kraftstoffpumpe (108) zur Regelung der Drehzahl der Antriebseinheit (101) ansteuert.
- 45 6. Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (20) einen Spannungsgeber (22) umfasst, wobei dessen Ausgangsspannung zur Regelung der Drehzahl variierbar ist.
- 50 7. **Deichsel** (50) für einen handgeführten Bodenverdichter (100), aufweisend die Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche.

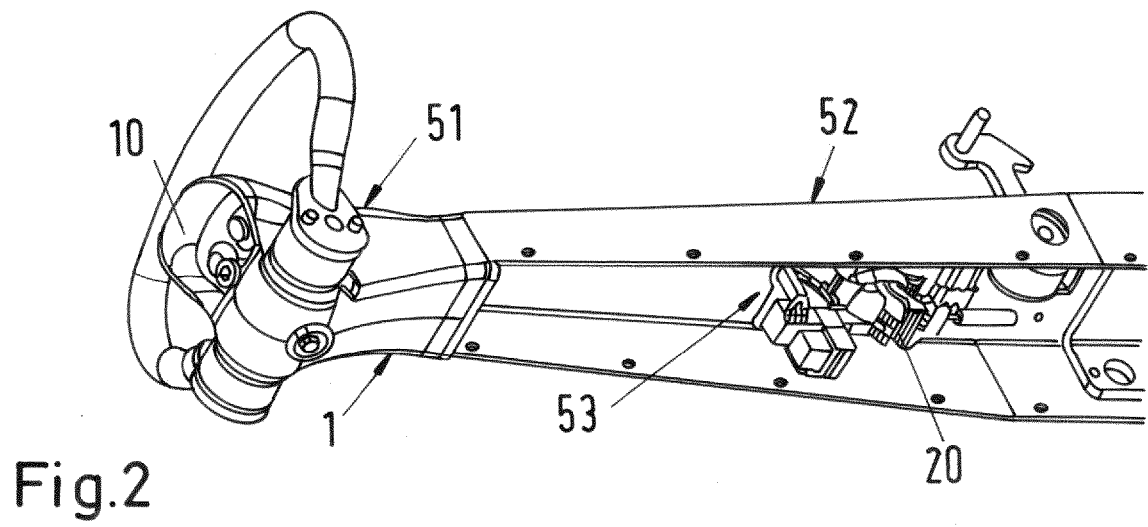
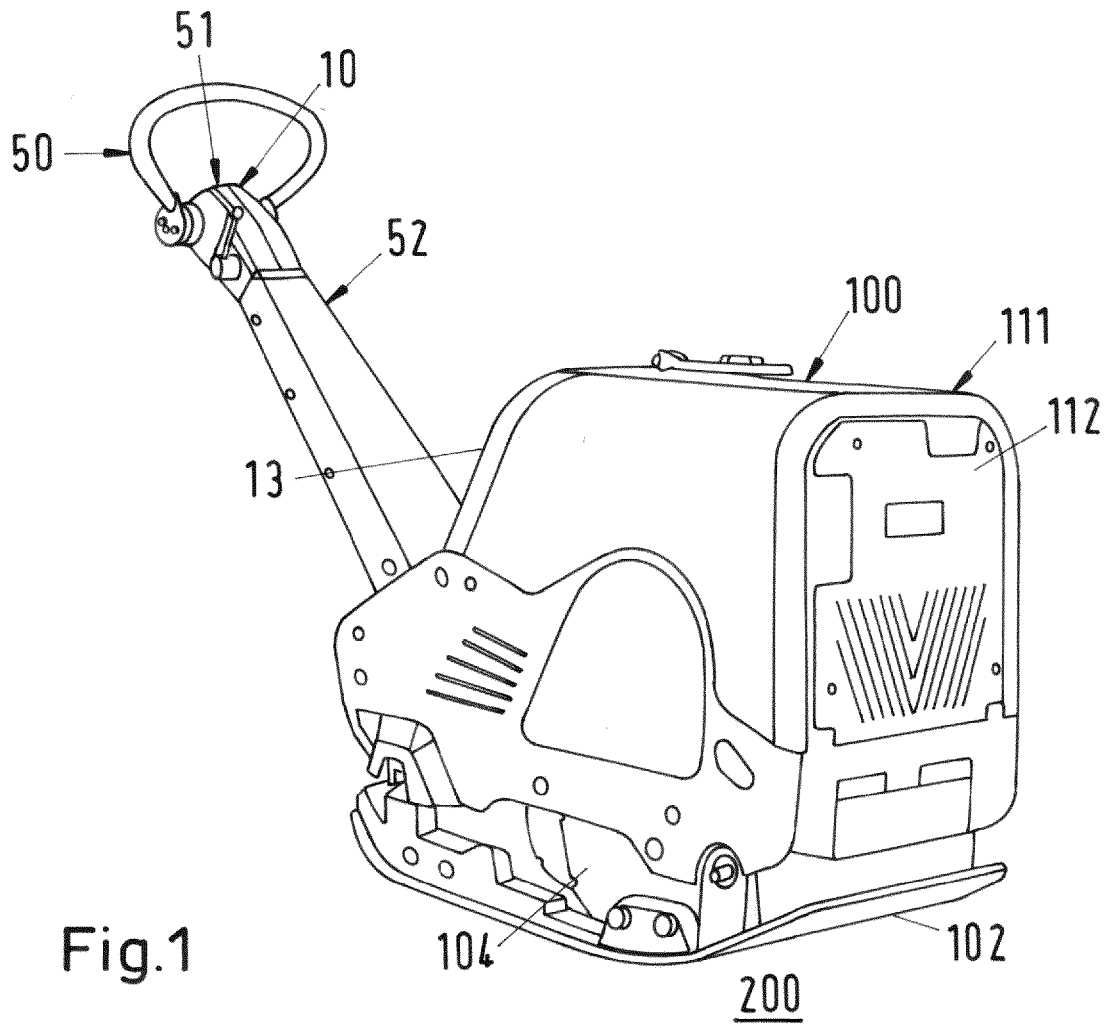
8. Deichsel (50) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese einen Deichselkopf (51) an einem Ende eines Deichselschafts (52) aufweist, wobei die Motorsteuerung (1) in oder an dem Deichselschaft (52) und/oder in oder im Deichselkopf (51) angeordnet ist. 5
9. **Handgeführter** Bodenverdichter (100) mit einer Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6 und/oder einer Deichsel (50) gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8. 10
10. Handgeführter Bodenverdichter (100) gemäß Anspruch 9, aufweisend eine Kupplung (103) und eine Antriebseinheit (101), wobei die Kupplung (103) abhängig von der Drehzahl der Antriebseinheit (101) ein- oder auskuppelbar ist. 15
11. Handgeführter Bodenverdichter (100) gemäß Anspruch 9 oder 10, aufweisend eine Bodenplatte (102) und eine Antriebseinheit (101), wobei die Vibrationsfrequenz der Bodenplatte (102) proportional zur Drehzahl der Antriebseinheit (101) ausgebildet ist. 20
12. **Verfahren** zum Betreiben eines handgeführten Bodenverdichters (100), **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Wahl einer Vibrationsfrequenz einer Bodenplatte (102) ein Vibrationsgeschwindigkeitsschalter (12) betätigt wird. 25
13. Verfahren zum Betreiben eines handgeführten Bodenverdichters (100) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodenverdichter (100) eine Motorsteuerung (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6 und/oder einer Deichsel (50) gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8 aufweist und/oder ein Bodenverdichter (100) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11 Anwendung findet. 30

40

45

50

55



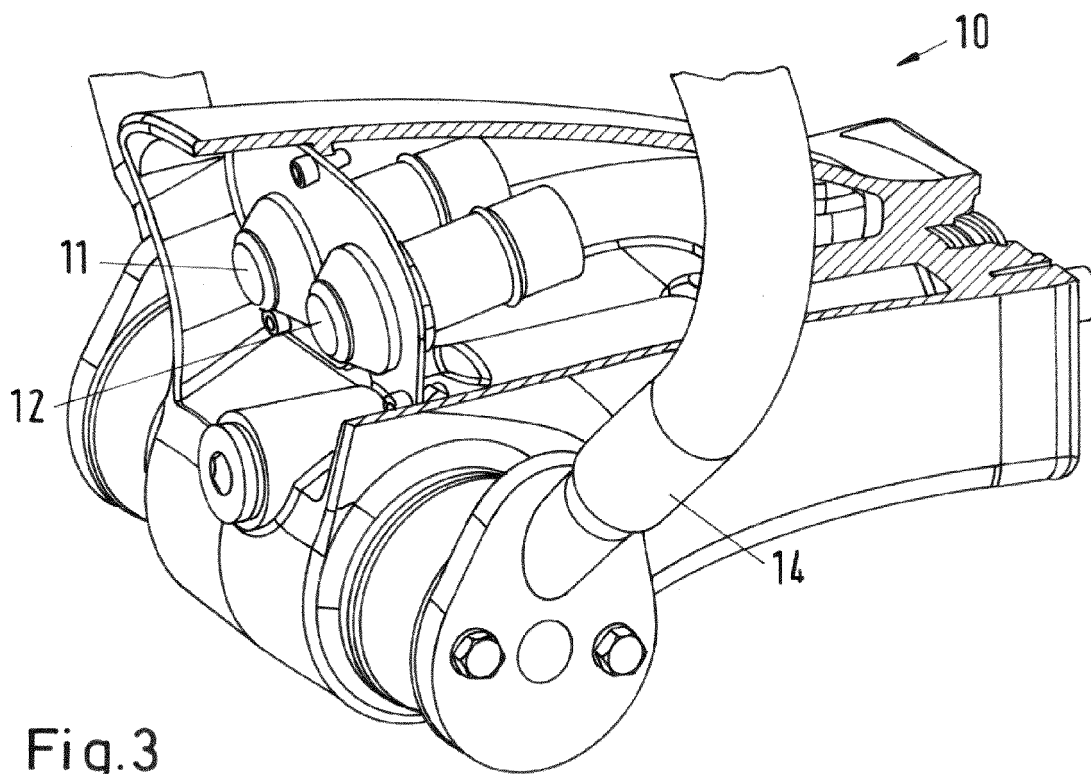


Fig. 3

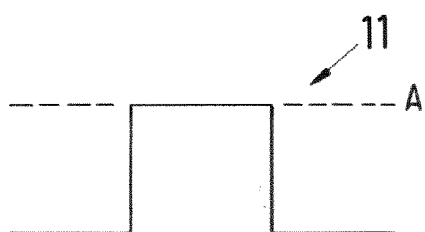


Fig. 4a

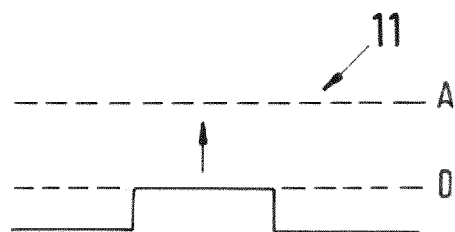


Fig. 4b

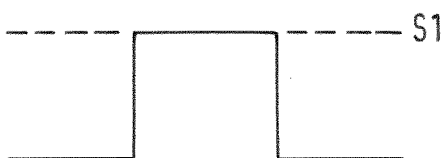


Fig. 5a



Fig. 5b

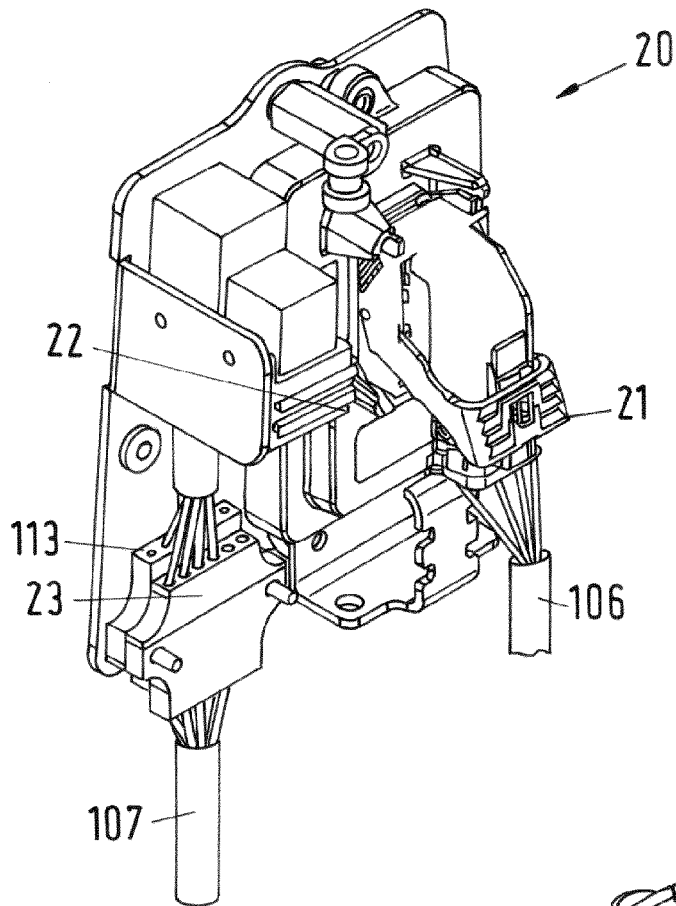


Fig. 6

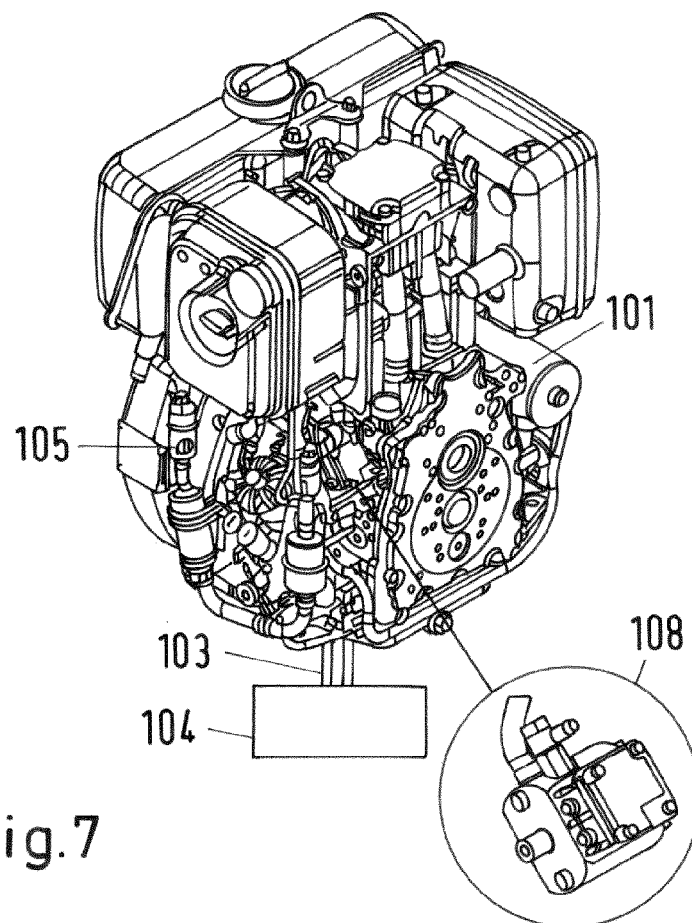


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 8630

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 10 968 574 B2 (MIKOWYCHOK FRANK [US]) 6. April 2021 (2021-04-06)	1-4, 6-9, 11-13	INV. E01C19/38
A	* Spalte 1, Zeilen 6-9 * * Spalte 3, Zeilen 26-38 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 11 * * Spalte 8, Zeilen 20-23 * * Abbildungen 1,13 *	5,10	E02D3/068
X	DE 40 16 822 A1 (WACKER WERKE KG [DE]) 28. November 1991 (1991-11-28)	1-4, 7-13	
A	* Spalte 1, Zeilen 3-5,19-44 * * Spalte 2, Zeilen 6-66 * * Abbildungen 1,2 *	5,6	
A	DE 10 2019 109028 A1 (WACKER NEUSON PROD GMBH & CO [DE]) 8. Oktober 2020 (2020-10-08) * Absätze [0001], [0006], [0007], [0009], [0014], [0019], [0044], [0062] * * Abbildungen 1-4 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2010 060098 A1 (WEBER MASCHINENTECHNIK GMBH [DE]) 26. April 2012 (2012-04-26) * Absätze [0001], [0011], [0012], [0013], [0037], [0039] * * Abbildungen 1,5,6 *	1-13	E01C E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2022	Prüfer Kremsler, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 8630

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 10968574 B2	06-04-2021	KEINE	
DE 4016822 A1	28-11-1991	KEINE	
DE 102019109028 A1	08-10-2020	DE 102019109028 A1	08-10-2020
		EP 3719201 A1	07-10-2020
		US 2020318309 A1	08-10-2020
DE 102010060098 A1	26-04-2012	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82